

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-272209

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.Cl.

G09F 9/40

G09F 9/40

(21)Application number : 11-015541

(71)Applicant : HEWLETT PACKARD CO &lt;HP&gt;

(22)Date of filing : 25.01.1999

(72)Inventor : GOEL ATUL  
MARTIN ROBERT P

(30)Priority

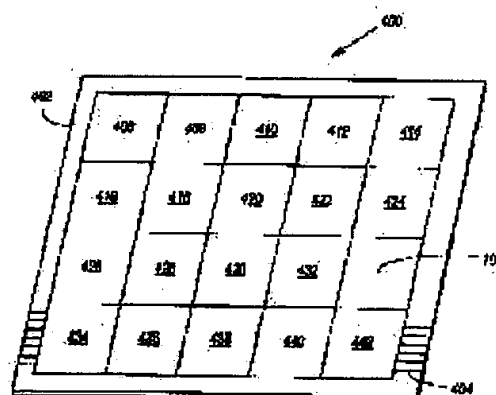
Priority number : 98 16560 Priority date : 30.01.1998 Priority country : US

## (54) INTEGRATED CIRCUIT VIDEO TILE FOR DISPLAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To achieve high yields over an entire large-size flat panel display in which several millions of active elements are incorporated, in the manufacture of the flat panel display.

SOLUTION: In order to achieve high production yields, the tiles of a tile type video display device 400 are each manufactured in an appropriately small size (e.g. 1 inch  $\times$  1 inch) and are connected together in a meandering form via video buses. Also, the tile type video display device 400 is self-constructed so that each video tile can judge which part of an image it displays.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]



**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The graphic driver with which combined electrically with both an one or more-wrap display element, the d aforementioned digital-signal-processing equipment, and the one or more aforementioned display elements almost all the upper parts of the digital-signal-processing equipment with which the interior of the integrated-circuit video tile characterized by including (d) from (a) below, a integrated circuit package, and the b aforementioned integrated circuit package was equipped, and the c aforementioned integrated circuit package, and the interior of the aforementioned integrated circuit package was equipped.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to presenting of the analog which minds more the integrated-circuit video tile which can be reproduced since a tile formula video display unit is formed, or the video information on one of digital one about presenting of video information.

[0002]

[Description of the Prior Art] It has been requested strongly that a large-sized flat-panel display should be developed recent years increasingly. By progress of technology, the manufacturer shifted to the color display and the TFT (TFT) display from the light emitting diode (Light Emitting Diode) display from monochrome display, and the size of these displays has also increased comparatively slowly. For example, as for the large-sized display, it was frequent to have taken pains over an operation impossible pixel (namely, low yield), and the diagonal line of a flat-panel display only increased from about 9 inches to 14 inches over the past five years. The problem about manufacture of the flat-panel display of bigger size is that it is difficult to attain the high yield over a display at large [ incorporating the active element of millions ].

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Therefore, the main purposes of this invention are offering the method and equipment for attaining the high yield in the display of arbitrary sizes.

[0004] Other purposes of this invention are offering the display technology which can assemble the screen of arbitrary sizes from a duplication modular element.

[0005] Other purposes of this invention are offering the integrated-circuit video tile which carries out self-composition.

[0006] Other purposes of this invention are offering the means for producing the display which may not necessarily be a flat surface.

[0007] The purpose of further others of this invention is offering the display technology which cuts down environment-waste.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In the above-mentioned purpose achievement, this invention person devised the integrated-circuit video tile which can be reproduced since a tile formula video display unit is formed. As for the integrated-circuit video tile (namely, video tile) of a video display unit, it is desirable to connect in the shape of meandering through a video bus, and it carries out self-composition of which portion of an image each video tile displays so that it can judge. Each video tile has one or more display elements in order to display the pixel of a majority of a majority of [ one or ].

[0009] In the point that each tile can be moderately manufactured in small size (for example, 1 inch x 1 inch), this tile formula video display unit is more useful than the conventional "flat-panel display" so that the high production yield may be attained. Therefore, the problem of manufacture of a large-sized display with the operation element (that is, there is no operation impossible pixel) of millions is solved. Instead, only one or the small integrated circuit which has a small number of operation element at most is manufactured, and it assembles in an array, and it is used in order to produce the display of arbitrary sizes. For example, it conceives of the ability of Billboard which has the operation element of several 1 trillion in which a comparatively small video tile is assembled and one does not have an operation impossible pixel to be formed.

[0010] In order to manufacture an integrated circuit (especially application-specific integrated circuit (ASIC)), a video tile can be manufactured by high cost-performance, without spending great costs on furnishing a machine tool by the infrastructure [ finishing / a guarantee ] by which existing was established. Furthermore, it is possible to assemble the



screen of arbitrary sizes only with the video tile of one size.

[0011] Other advantages using a tile formula video display unit are that the limit of the "flat panel" of the present technology stops existing more than this. When it manufactures so that the size of a tile may become sufficiently small to the size of the whole display, a tile can be connected so that the screen which projects the curved phantasm may be formed.

[0012] A video tile cuts down environment-waste again. The yield of a "perfect" large-sized screen is small (generally about 20%), and a video tile cuts down environment-waste by cutting down the amount of the material of the screen removed in the middle of manufacture process.

[0013] About these, the important advantage of other this inventions, and the purpose, in an attached description, the drawing, and the claim, it will explain further and will become clear from them.

[0014]

[Embodiments of the Invention] One integrated-circuit video tile 100 is drawn on drawing 1 - drawing 3 , and, generally it can also have an integrated circuit package 102, digital-signal-processing equipment 308, the graphic driver 310, and one or more display elements 104. An integrated circuit package has the upper part 108 equipped with the display element 104. The graphic driver 310 is electrically combined with both digital-signal-processing equipment 308 and one or more display elements 104, and the interior of an integrated circuit package 102 is equipped with digital-signal-processing equipment 308 and the graphic driver 310.

[0015] it is used by this indication -- as -- "-- joining together --" or "-- joining together electrically, the term " means connection between two or more elements through a wire and/or other elements Therefore, the sentence Element A has combined with Element B includes both the direct file between Elements A and B, and the connection between the elements A and B through other elements (for example, a register, a bus interface, etc. are minded).

[0016] Tile formula video presentation equipment 400 is drawn on drawing 4 , and it has the printed circuit board 402 which generally has two or more integrated-circuit video tiles 100, 406-442. An edge and an edge are doubled during the array electrically combined with the printed circuit board 402, and two or more integrated-circuit video tiles 100, 406-442 are arranged. Each integrated-circuit video tiles 100, 406-442 can also be assembled as shown in drawing 1 - drawing 3 .

[0017] The method of displaying video information on one or more video tiles 100 shown in drawing 1 or the tile formula video display unit 400 of drawing 4 starts in the stage which arranges two or more integrated-circuit video tiles 100, 406-442 so that the array which the integrated-circuit video tiles 100, 406-442 generally connected in series may be formed. Next, pass two or more video data packets among two or more integrated-circuit video tiles 100, 406-442, and each video data packet to pass is received. The 1st integrated-circuit video tile 406 searches the 1st portion of display information from a video data packet. It continues this until the 2nd integrated-circuit video tile 408 searches the 2nd portion of display information from a video data packet and finishes searching each portion of the display information in a video data packet. After searching each portion of display information, the integrated-circuit video tiles 100, 406-442 display each portion of display information.

[0018] Although the integrated-circuit video tile 100, the tile formula video display unit 400, and the method of generally displaying video information have been described, the above-mentioned equipment and its operation are described in more detail below.

[0019] The video tile 100 of drawing 1 can also be manufactured as an application-specific integrated circuit (ASIC). The elements used as the nucleus of ASIC are digital-signal-processing equipment (DSP) 308 and the graphic driver 310.

[0020] An integrated circuit package 102 is equipped with one or more display elements 104 on the ball grid array (BGA) 106 for assembling by the surface mount technology (SMT), and the front face 108 of the upper part on the front face of a bottom.

[0021] One or more display elements 104 emit for it light or reflect the light of a light emitting diode (Light Emitting Diode) display, a TFT (TFT) display, a liquid crystal display (LCD), a micro mirror display, a plasma display, black and white, or a color, and can also form the display of other arbitrary form which what is also pasted up on the integrated circuit package 102 (or assembled as the part) has. one or more display elements 104 -- the front face 108 of the upper part of an integrated circuit package 102 -- from an edge up to an edge -- a wrap -- arranging many video tiles 100 so that the inside of the space where "the extravasation (spill over)" of light remained between elements 104 may be filled, although things are desirable -- eye a possible hatchet -- it is not necessarily required

[0022] One or more display elements 104 of each video tile 100 display the image of one or more pixels. For example, the video tile 100 can also be equipped with two or more display elements which display two or more pixels of one display element which displays one pixel of one image, two or more display elements (for example, red, green, and blue Light Emitting Diode) as which 2 displays one pixel of an image, or three image. In the case of the latter, each





video tile 100 has a vertical definition and/or horizontal resolution.

[0023] Each video tile 100 can also be equipped with the static memory or the RIFURESHU dynamic memory 312 which memorizes the data further displayed by the display element 104. Next, DSP308 searches video data from the bus which the video tile 100 has connected, and memorizes data in memory 312. After that, in order to display the graphic driver 310 by the display element 104 later, it searches data from memory 312. The interior (for example, cache) or the exterior (for example, VRAM) of DSP308 is sufficient as memory. Memory 312 can also be used as a double buffer so that the gash (tearing) which is visible with renewal of an image may not be shown.

[0024] Since the tile formula video display unit 400 (namely, display screen) is formed, many video tiles can also be attached in a printed circuit board (PCB). Please refer to drawing 4. Even if the flat surface is also curving, a stairway-like is sufficient as a display screen. Although it is desirable that it is in contact with the tile with which each video tile adjoins, the small boundary line between tiles can also be again filled by the extravasation of light. The resolution of such a display becomes what applied the resolution of one video tile 100 in the total of the video tiles 100, 406-442 which form the tile formula video display unit 400.

[0025] It conceives of manufacturing the display screen of sizes more arbitrary than a modular video tile. The screen of a wall toe wall or Billboard can overly also assemble a screen about a large-sized screen with the combination of both the printed circuit board tile 402 and the video tile 100.

[0026] By the trace 404 in a printed circuit board 402, a power supply can be put into the video tile array 400, or it can interconnect. A power supply, timing, and a data signal are applicable to these traces in a printed circuit board 402 with a local or one of remote signalman stages. One example of the remote signalman stage may be a television set/transmitter. Moreover, a signal is also applicable to the printed circuit board trace 404 through hard connection (for example, a wire or a bus) or other meanses (for example, infrared radiation or a UHF communication system).

[0027] One means to interconnect many video tiles 100, 406-442 minds the video bus 502 (drawing 5). In such arrangement, each video tile 408 relates to the arrival-of-the-mail video bus portion 504 and the dispatch video bus portion 506. Other composition is permissible although a moved-in a zigzag direction type bus arrangement is desirable. When transmitting the video data packet which contains image information through the video bus 502, each video tile extracts the portion of video information required in order to display the portion of an image in order, and disregards the remainder.

[0028] If it assumes that 3 bytes is required at 60Hz in the case of the surface resolution 2000x1000 (pixel) by which regeneration was carried out to generate one pixel on this display, some few bandwidth is more nearly required than a second in 400 megabytes /. With a 50MHz clock, the above video buses 502 must be 8-byte (64 bits) width of face. With a 25MHz clock, the video bus 502 needs to be 16-byte (128 bits) width of face. Since it is necessary to offer each video tiles 100, 406-442 which have an external contact to both an arrival-of-the-mail video bus and a dispatch video bus preferably, the number of the video contacts which each video tile must have in these examples is 128 and 256, respectively. In the case of the present integrated-circuit packing technology, this is in the tolerance of pin load limitation enough.

[0029] One protocol on the power up of the tile formula video display unit 400 and the video bus 502 offers the self-composition of the video tiles 100, 406-442. This protocol only needs to offer a means for a tile to count mutually and to divide an image among these very thing.

[0030] This protocol is equipped with transmission of the 1st through the video bus 502, and 2nd information packets in a suitable operation gestalt. The 1st information packet transmitted through the video bus 502 is a horizontal and a vertical-definition information packet. This information packet is passed to all the video tiles 100, 406-442, without being corrected, and offers the means for uploading the horizontal and vertical definition of a tile formula video display unit to each video tiles 100, 406-442 which form some tile formula video display units 400.

[0031] The 2nd information packet transmitted through the video bus 502 is "X and Y video tile coordinate packet." Although this packet is also passed to each video tiles 100, 406-442, in case it is passed, it is corrected. When the 1st video tile 406 receives, the physical position of X and Y of the 1st video tile 406 (namely, position of the 1st video tile in the video display unit 400) is included in this packet. Generally, the positions of the 1st video tile 406 are (0, 0). When this packet is passed to the 2nd video tile 408, X and the Y coordinate of a packet are updated so that the position of this 2nd video tile 408 (for example, (1 0)) may be reflected. Each video tiles 100, 406-442 finish determining the X and Y coordinate, and this process continues until it turns out which portion of an image is finally displayed. Either transmission of a tile or reception performs X of a packet, and renewal of a Y coordinate. The information which can be used in order to determine the physical path of connection with which the video tiles 100, 406-442 mind a video bus as X and Y video tile coordinate packet again is included. This information is needed so that how the video tiles 100, 406-442 update X and the Y coordinate value of a packet can be determined.

[0032] The information packet of an addition or an alternative can also be passed between the video tile 100 and 406-



442 through the video bus 502. For example, since it shows when a double buffer video tile switches a buffer, the end of a frame information packet can also be passed.

[0033] Since the size of the video tiles 100, 406-442 is comparatively small, it is suitable for the video bus 502 to transmit only digital data. However, by having the video converter chip 508 of an option, the video display unit 400 can also be fitted so that both an analog signal (for example, television signal) and a digital signal (for example, computer video graphic) may be received. The video converter chip 508 receives an analog signal or a digital signal, and changes the signal into the digital format which suits the protocol admitted to the degree and can transmit the video bus 502 top. Moreover, the video converter chip 508 can also be constituted so that an initialization packet may be transmitted to the video tiles 100, 406-442.

[0034] As mentioned above, although the example of this invention was explained in full detail, the example of each embodiment of this invention is shown hereafter.

[0035] The integrated-circuit video tile characterized by including (d) from (a) below (100), (Embodiment 1) a) Digital-signal-processing equipment with which the interior of an integrated circuit package (102) and the b aforementioned integrated circuit package was equipped (308), c) Almost all the upper parts (108) of the aforementioned integrated circuit package An one or more-wrap display element (104), d) Graphic driver with which combined with both the aforementioned digital-signal-processing equipment and the one or more aforementioned display elements electrically, and the interior of the aforementioned integrated circuit package was equipped (310).

[0036] (Embodiment 2) The aforementioned integrated circuit package (102) is an integrated-circuit video tile (100) given in the embodiment 1 characterized by being a surface mount package.

[0037] (Embodiment 3) the one or more aforementioned display elements (104) -- the aforementioned upper part (108) of the aforementioned integrated circuit package (102) -- perfect -- a wrap -- an integrated-circuit video tile (100) given in the embodiment 1 characterized by things

[0038] (Embodiment 4) The tile formula video display unit characterized by including (a) and (b) below (400) a) Two or more integrated-circuit video tiles which combine with a printed circuit board (402) equipped with a video bus (502), and the b aforementioned printed circuit board electrically, and are mutually combined electrically through the aforementioned video bus (100, 406-442).

[0039] (Embodiment 5) Two or more integrated-circuit video tiles (100, 406-442) aforementioned [ each ] are tile formula video display units (400) given in the embodiment 4 characterized by having one or more display elements (104) for displaying an image.

[0040] A tile formula video display unit given in the embodiment 4 characterized by including (a) and (b) below (400), (Embodiment 6) a) Two or more integrated-circuit video tiles (100, 406-442) aforementioned [ each ] are equipped with one or more display elements (104). the integrated-circuit video tile of the b aforementioned plurality The aforementioned display element combines with the aforementioned printed circuit board (402) electrically by the method which enables it to form a three-dimensional display side.

[0041] (Embodiment 7) A tile formula video display unit given in the embodiment 4 characterized by the ability of two or more aforementioned integrated-circuit video tiles (100, 406-442) to carry out self-composition at a power up so that the image transmitted through the aforementioned video bus by the protocol used on the aforementioned video bus (502) may be divided suitable for two or more aforementioned integrated-circuit video tiles (400).

[0042] (Embodiment 8) How to display the video information characterized by including the step of (c) from (a) below.

a) So that the array (500) which the integrated-circuit video tile connected in series may be formed The step which arranges two or more integrated-circuit video tiles (100, 406-442), b) It is the step which passes two or more video data packets among two or more aforementioned integrated-circuit video tiles. this step The 1st integrated-circuit video tile searches the 1st portion of an image from the aforementioned video data packet to each passed aforementioned video data packet. The 2nd integrated-circuit video tile searches the 2nd portion of an image from the aforementioned video data packet. The step which continues this until it finishes searching each image portion from the aforementioned video data packet, and displays an image on one or more display elements of the integrated-circuit video tile of the c aforementioned plurality.

[0043] (Embodiment 9) The method of level and a publication in the embodiment 8 characterized by level among two or more aforementioned integrated-circuit video tiles (100, 406-442), and having further the step which passes a vertical-definition information packet so that a vertical definition can also be downloaded of the aforementioned array (500) of two or more integrated-circuit video tiles aforementioned [ each ] of the aforementioned integrated-circuit video tile.

[0044] A method given in the embodiment 8 characterized by including (a) and (b) below, (Embodiment 10) a) The step which passes X and Y video tile coordinate packet among two or more aforementioned integrated-circuit video



tiles (100, 406-442), b) So that two or more integrated-circuit video tiles aforementioned [ each ] may use two or more aforementioned integrated-circuit video tiles and a horizontal position and a vertical position can be determined The step which carries out increment when answering the horizontal and vertical definition of the aforementioned array (500) and passing X and the Y coordinate of Above X and Y video tile coordinate packet.

[0045] Although this specification has described the instantiation target and the suitable operation gestalt of a presentation-this invention in detail, please understand that it is what is interpreted as carrying out the concept of this invention to Oshi by the option, or including these deformation gestalten other than that to which the claim of attachment in that it can also use and a row is restricted by the conventional technology.

---

[Translation done.]



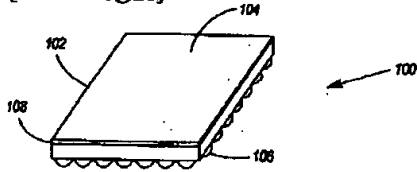
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

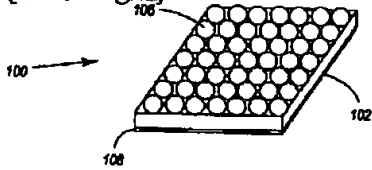
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

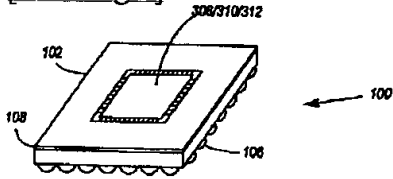
[Drawing 1]



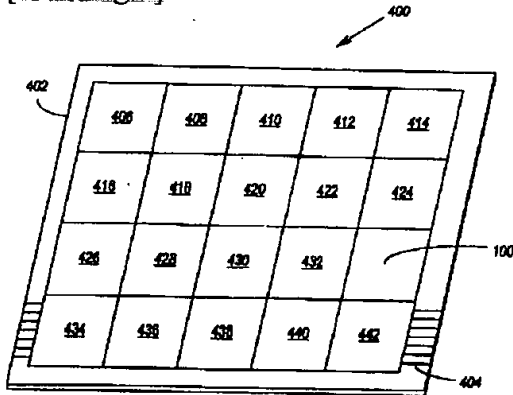
[Drawing 2]



[Drawing 3]



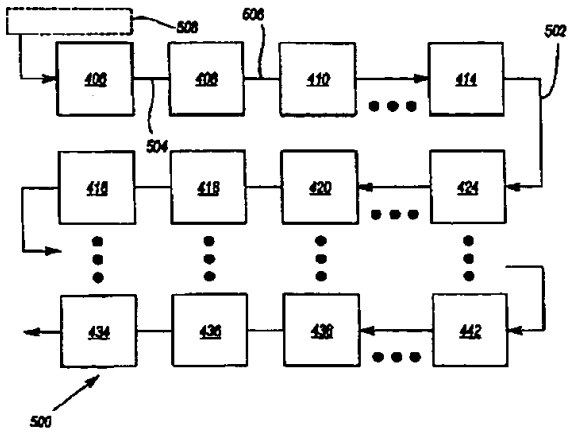
[Drawing 4]



[Drawing 5]







[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-272209

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 0 9 F 9/40

識別記号

3 0 1

F I

G 0 9 F 9/40

C

3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-15541

(22) 出願日 平成11年(1999)1月25日

(31) 優先権主張番号 0 1 6, 5 6 0

(32) 優先日 1998年1月30日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 398038580

ヒューレット・パッカード・カンパニー

HEWLETT-PACKARD COM  
PANY

アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアル  
ト ハノーバー・ストリート 3000

(72) 発明者 アツル・ゲール

アメリカ合衆国コロラド州フォート・コリ  
ンズ ヒルサイド・ドライブ1623

(72) 発明者 ロバート・ビー・マーティン

アメリカ合衆国コロラド州フォート・コリ  
ンズ ビックホーン・クロッシング5827

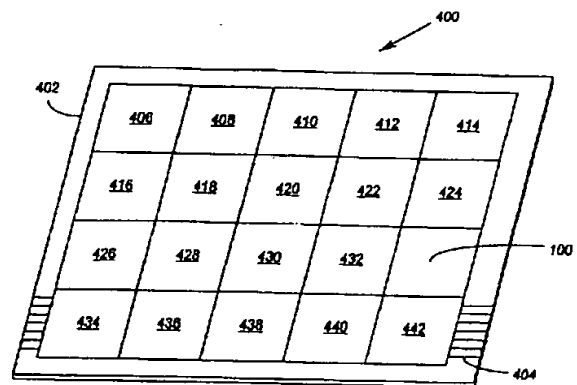
(74) 代理人 弁理士 上野 英夫

(54) 【発明の名称】 表示用集積回路ビデオ・タイル

(57) 【要約】

【課題】 近年、益々大型のフラットパネル・ディスプレイを開発するよう強く要請されてきている。大きなサイズのフラットパネル・ディスプレイの製造に関する問題は、数百万のアクティブ素子を組み込んだディスプレイ全般に渡って高い歩留りを達成するのが困難なことである。

【解決手段】 高い生産歩留りを達成するために、タイル式ビデオ・ディスプレイ装置の各タイルを適度に小さなサイズ（たとえば、1インチ×1インチ）で製造し、これらをビデオ・バスを介して蛇行状に接続する。また各ビデオ・タイルがイメージのどの部分を表示するかを判定することができるよう自己構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】以下(a)から(d)を含むことを特徴とする集積回路ビデオ・タイル、

a) 集積回路パッケージ、

b) 前記集積回路パッケージの内部に装着されたデジタル信号処理装置、

c) 前記集積回路パッケージのはばすべての上部を覆う1以上の表示要素、

d) 前記デジタル信号処理装置および前記1つ以上の表示要素の両方に電気的に結合し、前記集積回路パッケージの内部に装着されたグラフィック・ドライバ、

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ビデオ情報の表示に関するものであり、より詳細には、タイル式ビデオ・ディスプレイ装置を形成するため複製することができる集積回路ビデオ・タイルを介する、アナログまたはデジタルいずれかのビデオ情報の表示に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、益々大型のフラットパネル・ディスプレイを開発するよう強く要請されてきている。技術の進歩によって、製造業者が白黒ディスプレイからカラー・ディスプレイに、そして発光ダイオード(LED)ディスプレイから薄膜トランジスタ(TFT)ディスプレイに移行し、これらのディスプレイのサイズも比較的ゆっくり増大してきた。たとえば、大型ディスプレイは作動不能ピクセル(すなわち、低い歩留り)に苦心することが頻繁で、フラットパネル・ディスプレイの対角線は、過去5年間に渡って約9インチから14インチに増大しただけである。より大きなサイズのフラットパネル・ディスプレイの製造に関する問題は、数百万のアクティブ素子を組み込んだディスプレイ全般に渡って高い歩留りを達成するのが困難なことである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の主要な目的は、任意のサイズのディスプレイにおける高い歩留りを達成するための方法および装置を提供することである。

【0004】本発明の他の目的は、重複モジュール要素から任意のサイズの画面を組み立てることができるディスプレイ技術を提供することである。

【0005】本発明の他の目的は、自己構成する集積回路ビデオ・タイルを提供することである。

【0006】本発明の他の目的は、必ずしも平面でなくともよいディスプレイを生産するための手段を提供することである。

【0007】本発明のさらに他の目的は、環境的な浪費を削減するディスプレイ技術を提供することである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】前述の目的達成におい

て、本発明者は、タイル式ビデオ・ディスプレイ装置を形成するため複製することができる集積回路ビデオ・タイルを考案した。ビデオ・ディスプレイ装置の集積回路ビデオ・タイル(すなわち、ビデオ・タイル)は、ビデオ・バスを介して蛇行状に接続されることが好ましく、各ビデオ・タイルがイメージのどの部分を表示するかを判定することができるよう自己構成する。各ビデオ・タイルは、イメージの1つまたは多数のピクセルを表示するため1つまたは複数の表示要素を有する。

【0009】高い生産歩留りを達成するように、各タイルを適度に小さなサイズ(たとえば、1インチ×1インチ)で製造することができる点において、このタイル式ビデオ・ディスプレイ装置は、従来の「フラットパネル・ディスプレイ」よりも有益である。従って、数百万の作動要素(すなわち、作動不能ピクセルがない)を持つ大型ディスプレイの製造の問題を解決する。代わりに、わずか1つの、またはせいぜい少数の作動要素を持つ小型集積回路を製造し、配列に組み立て、任意のサイズのディスプレイを生産するために使用する。たとえば、比較的小さなビデオ・タイルを組み立てて、作動不能ピクセルが一つもない、数兆の作動要素を有するビルボードを形成することができることが構想される。

【0010】集積回路(特に特定用途向け集積回路(ASIC))を製作するために既存の確立された保証済のインフラストラクチャによって、工作機械を設備するのに多大な費用をかけずに、高い費用効率でビデオ・タイルを製造することができる。さらに、1つのサイズのビデオ・タイルだけで任意のサイズの画面を組み立てることが可能である。

【0011】タイル式ビデオ・ディスプレイ装置を利用する他の利点は、現在の技術の「フラット・パネル」という制限がこれ以上存在しなくなることである。タイルのサイズがディスプレイ全体のサイズに対して十分小さくなるように製造した場合、湾曲した幻影を映し出す画面を形成するようタイルを接続することができる。

【0012】ビデオ・タイルはまた、環境的な浪費を削減する。「完璧な」大型画面の歩留りは小さい(一般にはおよそ20%)ので、ビデオ・タイルは、製造過程の途中で取り除かれる画面の材料の量を削減することによって、環境的な浪費を削減する。

【0013】これらと他の本発明の重要な利点と目的について、付属の記述、図面および特許請求の範囲の中でさらに説明し、それらから明らかになるであろう。

## 【0014】

【発明の実施の形態】図1～図3に1つの集積回路ビデオ・タイル100が描かれており、一般に集積回路パッケージ102、デジタル信号処理装置308、グラフィック・ドライバ310、および1つまたは複数の表示要素104を備えることもできる。集積回路パッケージ

は、表示要素104を装着した上部108を有する。グラフィック・ドライバ310をデジタル信号処理装置308と1つまたは複数の表示要素104の両方に電気的に結合し、デジタル信号処理装置308、およびグラフィック・ドライバ310を集積回路パッケージ102の内部に装着する。

【0015】本開示で使用するように、「結合して」または「電気的に結合して」という用語は、ワイヤおよび/または他の要素を介する2つ以上の要素間の接続を意味する。従って、要素Aが要素Bに結合しているという文は、要素AとBの間の直接接続と他の要素を介する（たとえば、レジスタ、バス・インタフェースなどを介する）要素AとBの間の接続の両方を含む。

【0016】図4にタイル式ビデオ表示装置400が描かれており、一般に複数の集積回路ビデオ・タイル100、406~442を有するプリント回路板402を備える。プリント回路板402に電気的に結合した配列中に端と端を合わせて、複数の集積回路ビデオ・タイル100、406~442を配置する。各集積回路ビデオ・タイル100、406~442を、図1~図3に示すように組み立てることもできる。

【0017】図1に示す1つまたは複数のビデオ・タイル100上、または図4のタイル式ビデオ・ディスプレイ装置400上にビデオ情報を表示する方法は、一般に集積回路ビデオ・タイル100、406~442が直列に接続した配列を形成するよう、複数の集積回路ビデオ・タイル100、406~442を配置する段階で始まる。次に、複数のビデオ・データ・バケットを複数の集積回路ビデオ・タイル100、406~442の間で渡し、渡す各ビデオ・データ・バケットに対して、第1の集積回路ビデオ・タイル406がビデオ・データ・バケットから表示情報の第1の部分を検索し、第2の集積回路ビデオ・タイル408がビデオ・データ・バケットから表示情報の第2の部分を検索し、ビデオ・データ・バケット中の表示情報の各部分を検索し終えるまでこれを続行する。表示情報の各部分を検索した後、集積回路ビデオ・タイル100、406~442が表示情報の各部分を表示する。

【0018】集積回路ビデオ・タイル100、タイル式ビデオ・ディスプレイ装置400、および一般にビデオ情報を表示する方法について述べてきたが、次に前述の装置、およびその使用方法についてさらに詳しく述べる。

【0019】図1のビデオ・タイル100を特定用途向け集積回路(ASIC)として製造することもできる。ASICの中核となる要素は、デジタル信号処理装置(DSP)308およびグラフィック・ドライバ310である。

【0020】集積回路パッケージ102は、底の表面上に表面実装技術(SMT)で組み立てるためのボール・

グリッド配列(BGA)106、およびその上部の表面108上の1つまたは複数の表示要素104を備える。

【0021】1つまたは複数の表示要素104は、発光ダイオード(LED)ディスプレイ、薄膜トランジスタ(TFT)ディスプレイ、液晶ディスプレイ(LCD)、マイクロミラー・ディスプレイ、プラズマ・ディスプレイ、または白黒もしくはカラーの光を発光もしくは反射し、集積回路パッケージ102に接着している

(またはその一部として組み立てられている)こともある、他の任意の形式のディスプレイを形成することもできる。1つまたは複数の表示要素104が、集積回路パッケージ102の上部の表面108を端から端まで覆うことが好ましいが、光の「溢出(spill over)」が要素104間に残った空間の中を満たすように、多数のビデオ・タイル100を配置することが可能なため、必ずしも必要ではない。

【0022】各ビデオ・タイル100の1つまたは複数の表示要素104は、1つまたは複数のピクセルのイメージを表示する。たとえば、ビデオ・タイル100は、1) イメージの1つのピクセルを表示する1つの表示要素か、2) 共にイメージの1つのピクセルを表示する複数の表示要素(たとえば、赤、緑、および青のLED)か、または3) イメージの複数のピクセルを表示する複数の表示要素を備えることもできる。後者の場合、各ビデオ・タイル100は垂直解像度および/または水平解像度を有する。

【0023】各ビデオ・タイル100は、さらに表示要素104によって表示されるデータを記憶する、スタティック・メモリまたはリフレッシュ・ダイナミック・メモリ312を備えることもできる。次にDSP308は、ビデオ・タイル100が接続しているバスからビデオ・データを検索し、データをメモリ312中に記憶するようにする。その後グラフィック・ドライバ310は、表示要素104によって後で表示するためメモリ312からデータを検索する。メモリは、DSP308の内部(たとえば、キャッシュ)でも外部(たとえば、VRAM)でもよい。イメージの更新によって目に見える裂け目(tearing)を見せないように、メモリ312をダブル・バッファにすることもできる。

【0024】タイル式ビデオ・ディスプレイ装置400(すなわち、ディスプレイ画面)を形成するため、多数のビデオ・タイルをプリント回路板(PCB)に取り付けることもできる。図4を参照されたい。ディスプレイ画面は、平面でも、湾曲していても、階段状などでもよい。各ビデオ・タイルが隣接するタイルと接触していることが好ましいが、再度光の溢出によってタイル間の小さな境目を満たすこともできる。このようなディスプレイの解像度は、1つのビデオ・タイル100の解像度を、タイル式ビデオ・ディスプレイ装置400を形成するビデオ・タイル100、406~442の総数で掛け

たものになる。

【0025】モジュラ・ビデオ・タイルより任意のサイズのディスプレイ画面を製作することを構想する。ウォールトゥウォールの画面もしくはビルボードなどの超大型画面に関して、プリント回路板タイル402およびビデオ・タイル100の両方の組み合わせにより画面を組み立てることもできる。

【0026】プリント回路板402中のトレース404によって、ビデオ・タイル配列400に電源を入れたり相互接続したりすることができる。ローカルまたは遠隔のいずれかの信号手段によって、プリント回路板402中のこれらのトレースに電源、タイミング、およびデータ信号を適用することができる。遠隔信号手段の1つの例はテレビジョン受信機／送信機であってもよい。また、ハード接続（たとえば、ワイヤ、もしくはバス）、または他の手段（たとえば、赤外線、もしくはUHF通信システム）を介して、信号をプリント回路板トレース404に適用することもできる。

【0027】多数のビデオ・タイル100、406～442を相互接続する1つの手段は、ビデオ・バス502（図5）を介する。このような配置において、各ビデオ・タイル408は、着信ビデオ・バス部分504と発信ビデオ・バス部分506に関連する。蛇行型バス構成が好ましいが、他の構成も許容できる。ビデオ・バス502を介してイメージ情報を含むビデオ・データ・パケットを送信する時、各ビデオ・タイトルはイメージの部分を表示するために必要な、ビデオ情報の部分を順に抽出し、残りを無視する。

【0028】60Hzで再表示された表面解像度2000×1000（ピクセル）の場合、このディスプレイで1つのピクセルを生成するのに3バイトが必要であると仮定すると、400メガバイト／秒よりいくらか少ない帯域幅が必要である。50MHzクロックでは、前述のようなビデオ・バス502は8バイト（64ビット）幅でなければならない。25MHzクロックでは、ビデオ・バス502が16バイト（128ビット）幅である必要がある。好ましくは着信ビデオ・バスおよび発信ビデオ・バスの両方に対して外部接点を持つ各ビデオ・タイル100、406～442を提供するため、これらの例の中で各ビデオ・タイルが持たなければならないビデオ接点の数は、それぞれ128と256である。現在の集積回路パッキング技術の場合、これは十分ピン出力制限の許容範囲内である。

【0029】タイル式ビデオ・ディスプレイ装置400の電源投入時、ビデオ・バス502上の1つのプロトコルが、ビデオ・タイル100、406～442の自己構成を提供する。このプロトコルは、タイルが相互にカウントしてイメージをそれら自体間で分割する手段を提供することのみが必要である。

【0030】好適な実施形態において、このプロトコル

はビデオ・バス502を介する第1および第2の情報パケットの伝送を備える。ビデオ・バス502を介して転送される第1の情報パケットは、水平および垂直解像度情報パケットである。この情報パケットは、修正されずにすべてのビデオ・タイル100、406～442に渡され、タイル式ビデオ・ディスプレイ装置400の一部を形成する各ビデオ・タイル100、406～442に、タイル式ビデオ・ディスプレイ装置の水平および垂直解像度をアップロードするための手段を提供する。

【0031】ビデオ・バス502を介して伝送される第2の情報パケットは、「XおよびYビデオ・タイル座標パケット」である。このパケットもまた、各ビデオ・タイル100、406～442に渡されるが、渡される際に修正される。第1のビデオ・タイル406が受信した時、このパケットには第1のビデオ・タイル406の物理的なXおよびYの位置（すなわち、ビデオ・ディスプレイ装置400内の第1のビデオ・タイルの位置）が含まれる。一般に、第1のビデオ・タイル406の位置は（0、0）である。このパケットが第2のビデオ・タイル408に渡されたとき、この第2のビデオ・タイル408（たとえば、（1、0））の位置を反映するように、パケットのXおよびY座標を更新する。このプロセスは、各ビデオ・タイル100、406～442がそのXおよびY座標を決定し終え、最終的にイメージのどの部分を表示するかが分かるまで続行される。タイルの送信もしくは受信のいずれかによって、パケットのXおよびY座標の更新を行う。XおよびYビデオ・タイル座標パケットにはまた、ビデオ・タイル100、406～442がビデオ・バスを介する接続の物理的バスを決定するために使用することができる情報が含まれる。ビデオ・タイル100、406～442がパケットのXおよびY座標値を更新する方法を決定することができるよう、この情報を必要とする。

【0032】追加もしくは代替の情報パケットもまた、ビデオ・バス502を介してビデオ・タイル100、406～442間で渡すことができる。たとえば、ダブル・バッファ・ビデオ・タイルがいつバッファを切り換えるかを示すため、フレーム情報パケットの終了を渡すこともできる。

【0033】ビデオ・タイル100、406～442のサイズが比較的小さいため、ビデオ・バス502はデジタル・データのみを伝送するのが好適である。しかしながら、オプションのビデオ・コンバータ・チップ508を備えることによって、アナログ信号（たとえば、テレビジョン信号）とデジタル信号（たとえば、コンピュータ・ビデオ・グラフィック）の両方を受信するように、ビデオ・ディスプレイ装置400を適応させることもできる。ビデオ・コンバータ・チップ508はアナログ信号またはデジタル信号を受信し、次に容認されたプロトコルに適合してビデオ・バス502上を伝送する

ことができるデジタル形式にその信号を変換する。また、初期化バケットをビデオ・タイル100、406～442に送信するように、ビデオ・コンバータ・チップ508を構成することもできる。

【0034】以上、本発明の実施例について詳述したが、以下、本発明の各実施態様の例を示す。

【0035】（実施態様1）以下（a）から（d）を含むことを特徴とする集積回路ビデオ・タイル（100）、

- a) 集積回路パッケージ（102）、
- b) 前記集積回路パッケージの内部に装着されたデジタル信号処理装置（308）、
- c) 前記集積回路パッケージのほぼすべての上部（108）を覆う1以上の表示要素（104）、
- d) 前記デジタル信号処理装置および前記1つ以上の表示要素の両方に電気的に結合し、前記集積回路パッケージの内部に装着されたグラフィック・ドライバ（310）。

【0036】（実施態様2）前記集積回路パッケージ（102）は表面実装パッケージであることを特徴とする、実施態様1に記載の集積回路ビデオ・タイル（100）。

【0037】（実施態様3）前記1つ以上の表示要素（104）は前記集積回路パッケージ（102）の前記上部（108）を完全に覆うことを特徴とする、実施態様1に記載の集積回路ビデオ・タイル（100）。

【0038】（実施態様4）以下（a）及び（b）を含むことを特徴とするタイル式ビデオ・ディスプレイ装置（400）

- a) ビデオ・バス（502）を備えるプリント回路板（402）と、
- b) 前記プリント回路板に電気的に結合し、前記ビデオ・バスを介して相互に電気的に結合する複数の集積回路ビデオ・タイル（100、406～442）。

【0039】（実施態様5）各前記複数の集積回路ビデオ・タイル（100、406～442）はイメージを表示するための1つ以上の表示要素（104）を備えることを特徴とする、実施態様4に記載のタイル式ビデオ・ディスプレイ装置（400）。

【0040】（実施態様6）以下（a）及び（b）を含むことを特徴とする、実施態様4に記載のタイル式ビデオ・ディスプレイ装置（400）、

- a) 各前記複数の集積回路ビデオ・タイル（100、406～442）が1つ以上の表示要素（104）を備えており、
- b) 前記複数の集積回路ビデオ・タイルは、前記表示要素が3次元表示面を形成することができるようにする方式で前記プリント回路板（402）に電気的に結合する。

【0041】（実施態様7）前記ビデオ・バス（50

2）上で使用されるプロトコルによって、前記ビデオ・バスを介して伝送するイメージを、前記複数の集積回路ビデオ・タイルに適切に分割するように、電源投入時に、前記複数の集積回路ビデオ・タイル（100、406～442）が自己構成することができることを特徴とする、実施態様4に記載のタイル式ビデオ・ディスプレイ装置（400）。

【0042】（実施態様8）以下（a）から（c）のステップを含むことを特徴とする、ビデオ情報を表示する方法。

- a) 集積回路ビデオ・タイルが直列に接続した配列（500）を形成するよう、複数の集積回路ビデオ・タイル（100、406～442）を配置するステップと、
- b) 複数のビデオ・データ・バケットを前記複数の集積回路ビデオ・タイル間で渡すステップであって、該ステップは、渡した各前記ビデオ・データ・バケットに対して、第1の集積回路ビデオ・タイルが前記ビデオ・データ・バケットからイメージの第1の部分を検索し、第2の集積回路ビデオ・タイルが前記ビデオ・データ・バケットからイメージの第2の部分を検索し、各イメージ部分を前記ビデオ・データ・バケットから検索し終えるまでこれを続行し、
- c) 前記複数の集積回路ビデオ・タイルの1つ以上の表示要素上にイメージを表示するステップ。

【0043】（実施態様9）各前記複数の集積回路ビデオ・タイルが、前記集積回路ビデオ・タイルの前記配列（500）の水平および垂直解像度をダウンロードすることもできるように、前記複数の集積回路ビデオ・タイル（100、406～442）間で水平および垂直解像度情報バケットを渡すステップをさらに備えることを特徴とする、実施態様8に記載の方法。

【0044】（実施態様10）以下（a）及び（b）を含むことを特徴とする、実施態様8に記載の方法、

- a) 前記複数の集積回路ビデオ・タイル（100、406～442）間でXおよびYビデオ・タイル座標バケットを渡すステップ、
- b) 各前記複数の集積回路ビデオ・タイルが、前記複数の集積回路ビデオ・タイルを使用して、水平位置および垂直位置を決定することができるように、前記配列（500）の水平および垂直解像度に応答して、前記XおよびYビデオ・タイル座標バケットのXおよびY座標を、渡すとき、増分するステップ。

【0045】例示的および提示的な本発明の好適な実施形態について本明細書で詳細に述べてきたが、本発明の概念を別の方法で多様に実施したり利用することもできること、ならびに付属の特許請求の範囲が、従来技術によって制限されるもの以外のこれらの変形形態を含むと解釈されるものであることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【図1】集積回路ビデオ・タイルの上面斜視図である。

【図2】図1の集積回路ビデオ・タイルの底面斜視図である。

【図3】ビデオ・タイルの内部の構成要素を示すためにビデオ・タイルの上部を取り除いた、図1の集積回路ビデオ・タイルの上面斜視図である。

【図4】配列して組み立てた複数の図1の集積回路ビデオ・タイルを備える、タイル式ビデオ表示装置の上面斜視図である。

【図5】集積回路ビデオ・タイルを図4のビデオ・ディスプレイ装置に接続するための好適なビデオ・バスを示す概略図である。

\*【符号の説明】

100、406：集積回路ビデオ・タイル

102：集積回路パッケージ

104：表示要素

108：集積回路パッケージ上部

308：デジタル信号処理装置

310：グラフィック・ドライバ

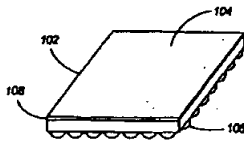
400：タイル式ビデオ・ディスプレイ装置

402：プリント回路板

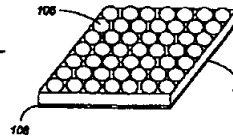
10 500：配列

\* 502：ビデオ・バス

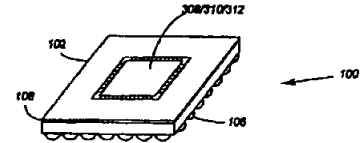
【図1】



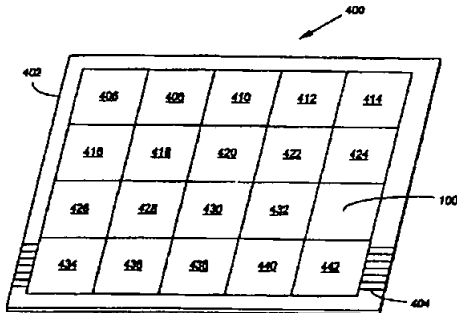
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

